УДК 599[591.483:591.472]

К ВОПРОСУ О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ЗНАЧЕНИИ ИЗВИТОСТИ ИНТРАОРГАННЫХ НЕРВОВ СУСТАВОВ

Н. Н. Ильенко

(Институт зоологии АН УССР)

В литературе имеются указания на извитость интраорганных нервов капсулы сустава (Hagen-Torn, 1882; Gerneck, 1932; Rossi, 1950; Дробышев, 1966 и др.). Изучая иннервацию компонентов запястного и плечевого суставов, мы также наблюдали извитость интраорганных нервов суставов, причем степень извитости нервов различна в каждом из этих компонентов. Для выяснения степени этой извитости мы изучали интраорганные нервные стволы суставной капсулы, суставного хряща, участков надкостницы, шейки плечевой и пястных костей, а также мышц-связок плечевого сустава и коллатеральных связок запястного сустава у ежа обыкновенного (*Erinaceus europaeus* L.), белой крысы (*Rattus norvegicus* var. *albus*), медведя бурого (*Ursus arctos* L.), волка (*Canis lupus* L.), собаки домашней (*C. familiaris* L.), кошки домашней (*Felis domestica* B.), лошади домашней (*Equus caballus* L.) и козы домашней (*Carpa hircus* L.). Некоторые препараты капсулы перед фиксацией в формалине укрепляли в растянутом виде на пластинке из оконного стекла. Срезы тканей импрегнировали азотнокислым серебром по методике Бильшовского-Гросс — Лаврентьева, а также окрашивали метиленовой синью по Догелю. В обоих случаях препараты докрашивали квасцовым кармином.

Известно, что фиброзный слой капсулы и связки суставов представляют собой плотную волокнистую соединительную ткань, коллагеновые и эластические волокна которой волновидно извиты. Благодаря этому ткани после растяжения в крайних фазах сгибательно-разгибательных движений суставов как бы автоматически возвращаются в исходное состояние при уменьшении натяжения. Мы установили, что нервные стволы и отдельные нервные волокна в толще суставной капсулы и связок также всегда и на всем протяжении извиты (рис. 1). Это свойственно нервам, залегающим на любой глубине в капсуле и связках у всех исследованных нами животных, и наблюдалось независимо от того, растягивали препарат на стекле перед фиксацией или фиксировали



Рис. 1. Нервный ствол капсулы запястного сустава лошади домашней (микрофото, ув. 20×10).

без растяжения. В то же время расположенные рядом (особенно в фиброзном слое капсулы) сравнительно крупные кровеносные сосуды заметной извитости не имеют. У исследованных животных извитость нервов в фиброзном листке дорсальной стенки капсулы запястного сустава выражена в значительно большей степени, чем в таковом его волярной стенки.

Известно, что запястью медведя бурого (представителя стопоходящих) благодаря отсутствию межрядовых связок, а на межрядовых суставных поверхностях — направляющих гребной и желобов (Манзий, 1959) доступны многообразные движения, в т. ч. и значительное переднее прогибание за счет растяжения волярной капсулы сустава. Поэтому нервы в ней испытывают большее растяжение, чем таковые запястного сустава пальце- и фалангоходящих животных. Четко выражена извитость нервов во всех зонах капсулы плечевого сустава исследованных нами млекопитающих. В синовиальной оболочке капсулы исследованных нами суставов извитость нервных проводников дополняется образованием густых сплетений. Нервы, проходящие в толще стенки сосудов, также значительно извиты (рис. 2). Известно, что суставной хрящ и надкостница шеек костей значительных растяжений не испытывает. Поэтому нервные стволы и отдельные нервные волокна, проходящие в них, заметной извитости не имеют (рис. 3).

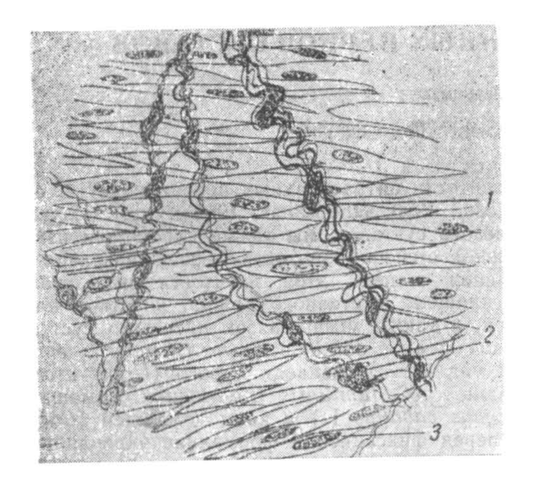


Рис. 2. Нервные пучки мышечного слоя кровеносного сосуда, расположенного в капсуле запястного сустава собаки домашней:

1 — нервные волокна; 2 — шванновские клетки; 3 — мышечные клетки (рисунок с микропрепарата, ув. 60×10).

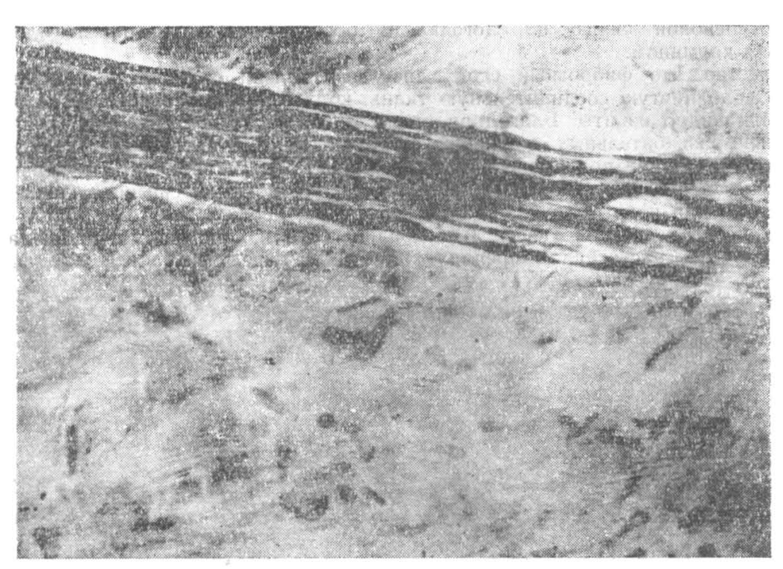


Рис. 3. Нервный ствол надкостницы плечевой кости козы домашней (микрофото, ув. 20×10).

Поскольку нервы извиты лишь в растягивающихся и смещающихся тканях, эту особенность нервов следует считать приобретенным в процессе эволюции приспособлением, предохраняющим нервы от разрывов при больших растяжениях тканей. В свете этого извитость внутриствольных нервных волокон следует рассматривать как своеобразный «запас» на их удлинение внутри периневральных влагалищ. Необходимость таких «запасов» очевидна, т. к. стенка периневрального влагалища фиксирована на окружающих ее тканях и по отношению к ним не смещается (Семенов, 1965). Неизвитые внутри таких влагалищ нервные волокна не могли бы нормально функционировать еще и из-за наличия боковых ответвлений периневральных влагалищ в местах ответвления нервных стволов, а также из-за фиксации окончаний нервов: одного на стенке

периневрального влагалища данного нерва, а другого — на окружающих тканях после выхода из периневрального влагалища (рис. 4). Натяжение неизвитых нервов вызывало бы обрывы рецепторов, фиксированных в тканях. Особенно сильно извиты нервы сосудов, стенки которых постоянно и значительно растягиваются в длину (вместе с окружающими тканями) и в ширину (при прохождении пульсовой волны).

Известно, что извитость свойственна интраорганным нервам и в других тканях и органах, периодически растягивающихся (мускулатура, пищевод, матка, мочевой пузырь, легкие, брюшина и др.), и почти отсутствует у нервов сравнительно мало растя-

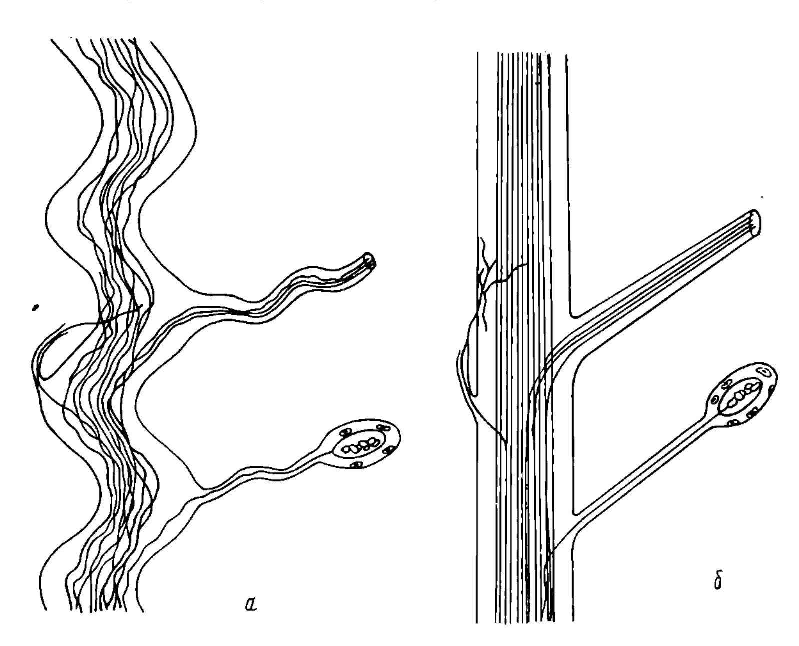


Рис. 4. Схематическое изображение нервных стволов:
а — периодически растягивающихся тканей; *б* — почти нерастяжимых тканей.

гивающихся тканей (надкостница, твердая мозговая оболочка и др.). На наш взгляд, функциональное объяснение извитости нервов не противоречит мнению В. В. Португалова (1955) о том, что растяжимость нерва в большой мере зависит от наличия в нем т. н. насечек Лантермана. В. В. Португалов утверждает, что большое количество этих насечек в нервах органов, подверженных систематическим обратимым деформациям, объясняется способностью их к растяжениям. По данным некоторых авторов (Кимбаровская, 1958; Sunderland and Brandley, 1961), седалищный нерв может удлиняться почти на 30% своей длины, не теряя при этом способности проводить импульсы. Материалы же по иннервации суставов свидетельствуют о том, что нередки случаи двух-трехкратного растяжения нервов капсулы. Здесь вступает в действие механизм использования их извитости.

ЛИТЕРАТУРА

Дробышев В. И. 1966. К вопросу об интрамуральном нервном аппарате некоторых крупных суставов человека в эмбриональном периоде. В сб.: «Вопросы морфологии нервной системы». М.

Кимбаровская Е. М. 1958. Влияние механической травмы на нервные стволы конечностей (витальное наблюдение). Тр. II Укр. конф. анатомов, гистол., эмбриол. и топографоанат. К.

Манзий С. Ф. 1959. Запястье млекопитающих в свете эволюции и функции их грудных конечностей. Автореф. докт. дисс. К.

Португалов В. В. 1955. Очерки гистофизиологии нервных окончаний. М.

Семенов С. П. 1965. Морфология вегетативной нервной системы и интерорецепторов. Л.

Gerneck I. 1932. Über die Innervation der Sinovialmembran beim Menschen. Ztschr. Anat. und Entvieklungsgesch., Bd. 97.
Hagen-Torn O. 1882. Entwieklung und Bau der Sinovialmembran. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 21.
Rossi F. 1950. Sur l'innervation fine de la capsule articulaire. Acta anat. (Basel), t. 10, f. 1/2.
Sunderland S., Brandley K. C. 1961. Stress-strain phenomena in human peripheral nerve trunks. Brain, v. 84.

Поступила 21.VII 1971 г.

ON FUNCTIONAL SIGNIFICANCE OF CONTORTION OF INTRAORGANIC NERVES IN JOINTS

N. N. Ilienko

(Institute of Zoology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR)

Summary

The contortion degree of nerve stems and some nerve fibres in different components of joints is determined by the degree of these components stretching. Nerve contortion is an important evolutionary acquirement of adaptive character. It plays the role of protective adjustment preserving nerves from rupturing when the tissue they innervate is strongly stretched.

УДК [597.8:591.526](571.63)

О КОЛИЧЕСТВЕННОМ УЧЕТЕ НЕКОТОРЫХ АМФИБИЙ НА МЕСТАХ РАЗМНОЖЕНИЯ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Ю. М. Коротков

(Биолого-почвенный институт Дальневосточного научного центра АН СССР)

Наиболее удобное время для учета амфибий — период их размножения, когда животные теряют обычную осторожность и в большом количестве скапливаются у водоемов. Это в основном — самцы. Самки появляются на очень короткий (достаточный лишь для откладывания икры) срок. Вот почему на местах размножения можно вести учет только самцов амфибий.

Учеты проводили методом мечения животных (Динесман, Калецкая, 1952). Суть его заключается в следующем: на определенной площади отлавливают некоторое количество учитываемых животных (n), метят их и выпускают в тех же местах. Через три-четыре дня проводят повторный отлов, подсчитывают количество пойманных на этот раз животных (n_1) и количество меченых особей (n_2). По формуле $X=\frac{nn_1}{n_2}$ можно определить общее количество животных. Амфибий отлавливали во время наибольшей их активности (с наступлением темноты) при помощи электрического фонаря.

Нами был применен метод мечения амфибий Мартофа (Martof, 1953) — путем ампутации пальцев. Однако, чтобы не повредить наиболее важные для движения задние конечности, пришлось внести в этот метод некоторые изменения (табл. 1).

Предложенный нами ключ мечения использован для учета самцов лягушек дальневосточной — *Rana semiplicata* Nikolsky и чернопятнистой — *R. nigromaculata* Hallowell и квакши дальневосточной — *Hyla japonica* (Günther).

Учет лягушки дальневосточной проводили в конце апреля — начале мая в верховьях р. Супутинки (Супутинский заповедник, Уссурийский р-н), в кедрово-широколиственном лесу. Определяли количество животных в кюветах вдоль лесной дороги на